

河畔林の管理伐採後の形状変化に関する報告

A REPORT OF THE FORM CHANGE AFTER MANAGEMENT FELLING OF RIPARIAN TREE

畠 秀樹¹ ・ 渡邊 康玄² ・ 野上 毅³ ・ 坂井 一浩⁴ ・ 吉井 厚志⁵

Hideki HATA, Yasuharu WATANABE, Takeshi NOGAMI, Kazuhiro SAKAI and Atsushi YOSHII

¹正会員 北海道開発土木研究所 環境研究室 研究員 (〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目1-34)

²正会員 北海道開発土木研究所 環境研究室 室長 (〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目1-34)

³正会員 北海道開発土木研究所 環境研究室 主任研究員 (〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目1-34)

⁴正会員 北海道開発局 釧路開発建設部 治水課 (〒085-8551 釧路市幸町10丁目3)

⁵正会員 北海道開発局 石狩川開発建設部 札幌河川事務所 (〒005-0032 札幌市南区南32条西8丁目2-1)

Channel vegetation is indispensable for a river environment. On the other hand, it is necessary to cut the tree which grew excessively in a channel for flood control. It is required to establish the felling method having reconciled a river environment and flood control for river management.

The form variation of the tree after felling was investigated in several rivers. The advisable felling method became clear on the channel management as a result of the investigation. It is the advisable method for river management that trees are felled at the root and leave trunk at a certain amount of spacing

Key Words: Riverside forests, Willows, Trees in river courses, Management felling trees, River environment

1. はじめに

河道内の樹木は、洪水による浸水や土砂移動の影響を大きく受けるため、こうした環境に適応した樹種であるヤナギ類が、北海道においては河畔林を構成する樹種としてそのほとんどを占めている。河道内の自然環境を確保するうえで河畔林が存在する意義は大きい。しかし、治水安全度の確保が必要な箇所においては、大きくなりすぎた樹木はそのまま放置しておくことはできない。また、河畔林、特にヤナギ類は伐採してもすぐに数多く萌芽し、2～3年後にはもとの大きさ程度にまで成長してしまうことから、河畔林の成長管理が重要な課題になっている。一方、河川環境における河畔林は、水辺環境林として認識されており、治水安全度の確保のための伐採であっても生態系に対して十分な配慮が求められている。

これらのことから伐採効率および生態系に配慮した効果的かつ適切な伐採方法を明確にするために、伐採による樹木の変化の調査を行い、伐採によるヤナギ類の樹形変化特性の把握を試みた。

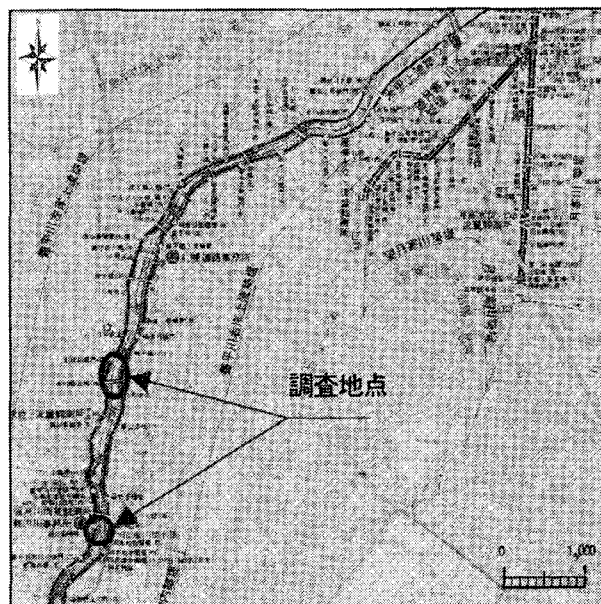


図-1 調査地点

本報告は、豊平川ほか4河川において、伐採後の樹木の萌芽形態、伐採手法及び樹木密度に焦点をあてたものである。

単幹状					※は図-7～9において部分伐採と定義 △は伐採後の形状が変化	
パターン	T-1	T-2	T-3	T-4		
幹の状態	単幹	単幹	単幹	単幹		
伐採位置	胸高	根元	胸高	根元		
伐採方法	全伐採	全伐採	全伐採	全伐採		
周辺樹木との空間	空間 広い	空間 広い	空間 狭い	空間 狭い		
伐採後の幹の状態	単幹	単幹	単幹	単幹		

双幹状						
パターン	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6
幹の状態	双幹	双幹	双幹	双幹	双幹	双幹
伐採位置	胸高	胸高	胸高	根元	根元	根元
伐採方法	全伐採	※ 部分伐採	双幹全伐採	全伐採	※ 部分伐採	双幹全伐採
伐採後の幹の状態	双幹	双幹	△ 単幹	双幹	双幹	△ 単幹

叢生状						
パターン	SS-1	SS-2	SS-3	SS-4	SS-5	SS-6
幹の状態	叢生	叢生	叢生	叢生	叢生	叢生
伐採位置	胸高	胸高	胸高	根元	根元	根元
伐採方法	全伐採	※ 主幹残し伐採	※ 主幹伐採	全伐採	※ 主幹残し伐採	※ 主幹伐採
伐採後の幹の状態	叢生	叢生	叢生	叢生	叢生	叢生

図-2 伐採パターン

2. 豊平川調査地点の概要

調査地点は図-1に示すとおり、石狩川水系豊平川の石狩川合流点から1.7km上流の幌平橋から南2.2条大橋上流部までの区間約1kmと、石狩川合流点から1.9km上流のミュンヘン大橋上流部の2カ所の低水路河岸沿いに生育している河畔林である。

3. 伐採後生育状況調査¹⁾²⁾

豊平川における河道内に生えている樹木の従来の伐採手法は、雪のある冬季に伐採するため、作業のしやすさから胸高での全伐採が主であった。しかし、伐採直後には枝葉が全く存在せず、水辺環境林としての機能が全くない状態となった。このことを問題視し、石狩川開発建設部札幌河川事務所では、豊平川における平成10年度に実施された河畔林の管理伐採時から、根元での伐採及び主幹残し伐採あるいは主幹伐採を組み合わせ、環境に

配慮した伐採方法として採用している。平成12年2月から3月に実施された管理伐採では、ヤナギ類の生育状態別に伐採位置、伐採方法について変化させて伐採された。その河畔林について、伐採後の成長状況を調べるため、平成12年7月のヤナギの成長時期と11月のヤナギの成長停止時期に調査を実施した。

(1) 調査木の選定

ヤナギは様々な環境圧や伐採の影響を受けて樹形が一定していないため、伐採の影響を調べるには樹形の違い、伐採高及び伐採方法に焦点を当て、調査木をパターン分類し、調査木の選定を行うこととした。さらに、樹木の生育と周辺樹木との間隔が密接に関係していると考えられることから、単幹状の樹木については周辺樹木との間隔の違いについても分類することとした。図-2に分類した伐採木の模式図を示す。なお、単幹状とは幹が1本のもの、双幹状とは地上胸高で2本に分岐しているもの、叢生状とは根元あるいは地中から分岐し根系を共有しているものである。調査木は各パターンについて4本ずつ、計64本とした。

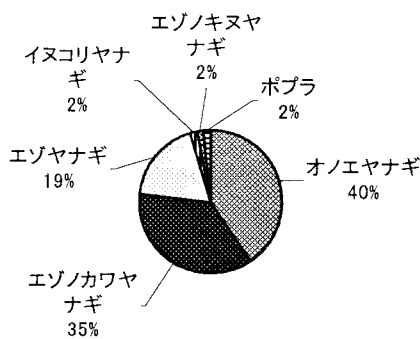


図-3 調査樹種

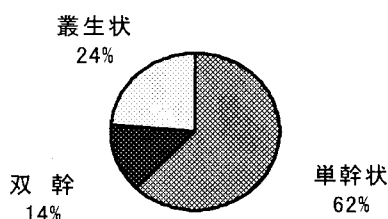


図-4 樹形構成

(2) 調査方法

調査は、状態別にそれぞれ伐採されている樹木について、基本樹形データとして幹本数・径、伐採条件データとして伐採方法・位置、萌芽データとして萌芽箇所・本数・径・長さ・枝振り、生育条件として洪水痕跡高・周辺樹木との距離をそれぞれ計測した。

(3) 調査木の樹種

図-3に調査サンプルの構成樹種を示す。構成を代表する樹種はオノエヤナギ 40%(26 本)、エゾノカワヤナギ 35%(23 本)、エゾヤナギ 19%(12 本)で全体の 95%を占める。

これらの調査サンプルは伐採前の樹高が 6 m 程度、胸高直径が 6 cm 程度、樹齢が約 4 年から 10 年で樹皮がコルク状になっていないものを選定し、個体差ができるだけ小さくなるように配慮した。

(4) 調査木の樹形構成

図-4は、2カ所の調査地点において伐採された樹木の樹形構成を示したものである。河畔林の樹形としては単幹状が 62% (1904 本) で最も多く、ついで叢生状の 24%(724 本)、双幹の 14%(429 本)の比率になっている。

4. 調査結果

(1) グループ別萌芽本数・萌芽体積

現地で管理伐採を行う場合、河道内樹木 1 本 1 本の形

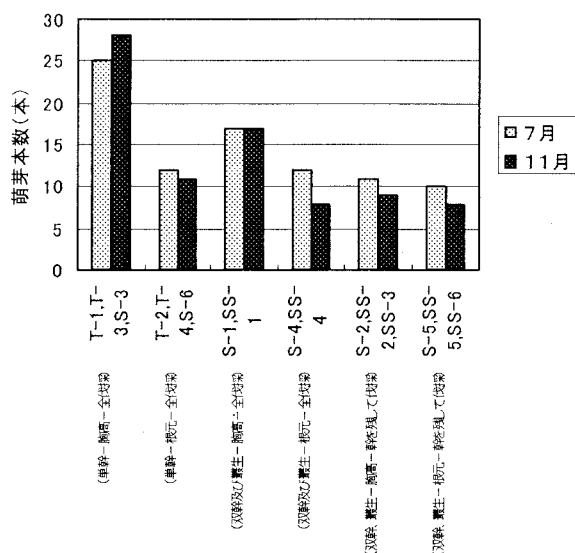


図-5 グループ別萌芽本数

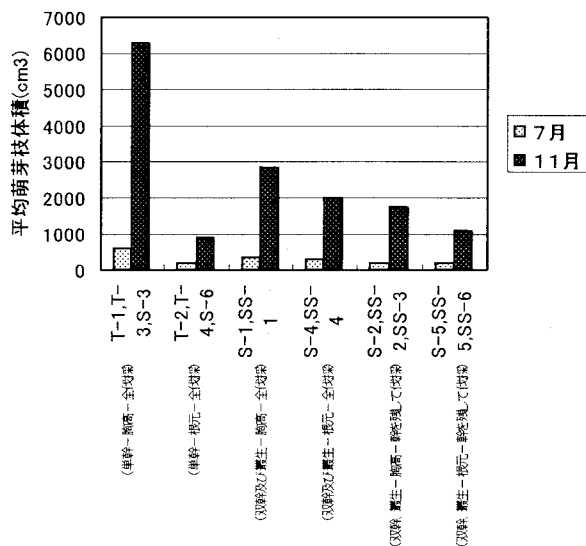


図-6 グループ別萌芽枝体積

状を考慮し、最適な伐採を行うことは、樹形が様々に変化しているため、時間と労力が大きくなり、実際的ではない。このため、樹木形状をある程度グループ化して伐採後の成長量を調べることにした。

まず、T-1、T-3、S-3 の単幹状-胸高-全伐採のもの。T-2、T-4、S-6 の単幹状-根元-全伐採のもの。S-4、SS-4 などの双幹及び叢生状-胸高-全伐採のもの。S-2、SS-2、SS-3 などの双幹、叢生状-胸高-幹を残して伐採するもの。S-5、SS-5、SS-6 などの双幹、叢生状-根元-幹を残して伐採に分類し、検討した。萌芽の季節的变化を見た場合、図-5の萌芽本数、図-6の萌芽体積を検討してみると、萌芽本数は夏から秋にかけて変化しないかわずかに減少しているものが多いが、萌芽枝体積は逆に夏から秋にかけて著しく増加している。

このことから、枝の成長により長さ及び直径が増加し、その過程で枝の淘汰が起きていると思われる。また、パターン別では単幹状-胸高-全伐採のものが萌

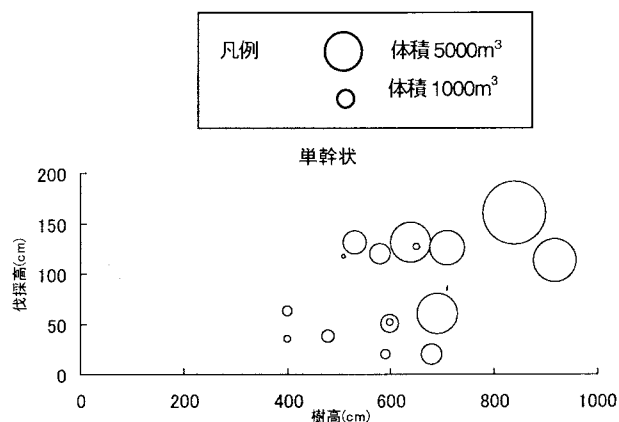


図-7 伐採高-樹高 (単幹状)

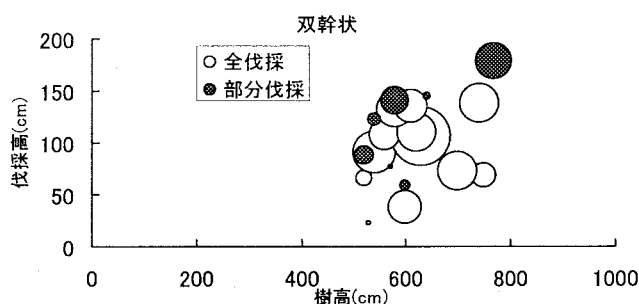


図-8 伐採高-樹高 (双幹状)

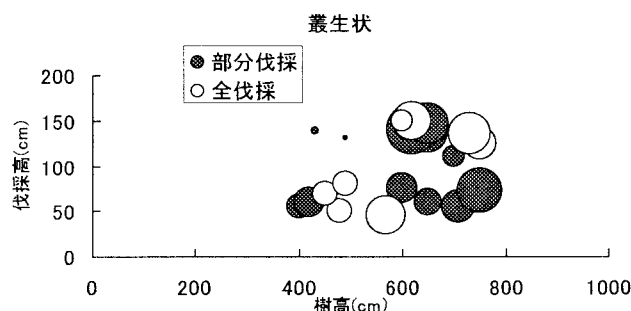


図-9 伐採高-樹高 (叢生状)

芽本数、萌芽枝体積ともに大きく、ついで双幹及び叢生状一胸高一全伐採が大きくなっている。

(2) 伐採高と樹高

図-7、8、9に単幹状、双幹状、叢生状それぞれの伐採高・樹高と萌芽枝体積との関係を示している。萌芽枝体積は円の大きさを表しており、双幹状及び叢生状は全伐採と部分伐採を図示している。図-7から単幹状では根元伐採が効果的に成長量を抑えることができることがわかる。図-8の双幹状では部分伐採にすると成長量が小さくなる。図-9の叢生状では樹高が5 m以上の大きなものであれば成長量は変わらないが、5 m以下で伐採すれば成長量を抑えることができることを示している。

以上のことから単幹状では、根元で伐採し、双幹状あるいは叢生状では根元で幹を残して伐採することに

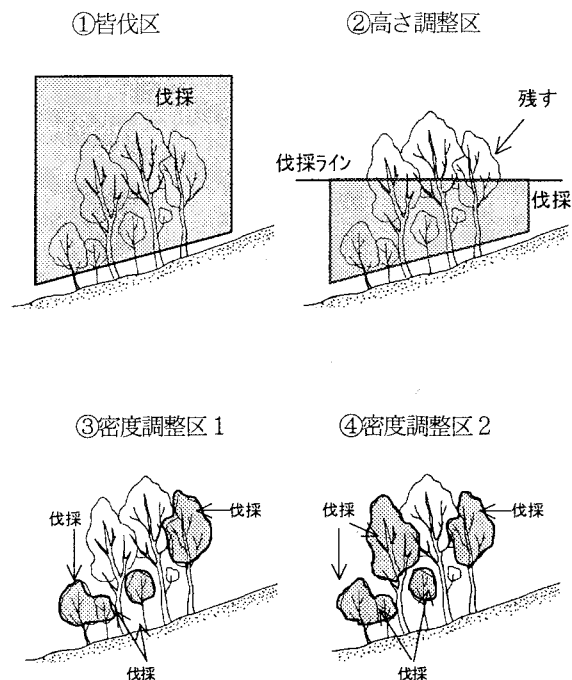


図-10 試験伐採方法

より、伐採後の萌芽本数及び萌芽体積を抑えることが可能と判断される。

6. 他河川における伐採調査³⁾

次に北海道の河川における伐採密度を変化させて伐採を行った事例として、尻別川・留萌川・沙流川・夕張川の4河川の河畔林に調査区を設定し、平成9年秋～冬にかけて事前調査及び試験伐採を実施し、平成10年の秋に追跡調査を実施した結果を報告する。表-1は各調査区の特徴を整理したものである。河川の調査区の環境条件は同表に示されるようにそれぞれ大きく異なり、単純に比較することは難しいが、ここでは主に密度調整の度合いと萌芽長の関連について調べてみた。

河畔林の主な樹種は沙流川がケヤマハンノキであるが、その他の河川はヤナギ類である。

(1) 試験伐採の方法

尻別川・留萌川・沙流川・夕張川の各河川から1箇所ずつ抽出した平均的と思われる河畔林内に水際部近傍から河道横断方向に20m、流下方向に40mの方形調査区を設定し、さらにこの調査区を10m×20mの4ブロックに分割した。そして、樹種・樹高・胸高直径及び位置等を把握した後、それぞれ図-10に示す4種類の方法により伐採を行った。

①皆伐区：根元から10cmの高さで皆伐する。

表-1 各調査区の特徴

	樹木密度	下層植生	伐採後冠水経験	冠水のインパクト	伐採木の枯死状況	下層植生の変化	萌芽枝の成長	現象の原因
沙流川	大	やや貧弱	4回	小	少ない	やや繁茂傾向	遅い	日射条件の良化
尻別川	中	やや貧弱	4回	大	多い	変化無し	やや速い	
夕張川	中	大型草本繁茂	無し		ほぼ全数枯死	変化無し	やや遅い	草本繁茂（冠水経験が無い）による日射条件の悪さ
留萌川	極小	普通	2回	小	なし	変化無し	速い	樹木数が少なく、伐採自体のインパクトが少なかったため

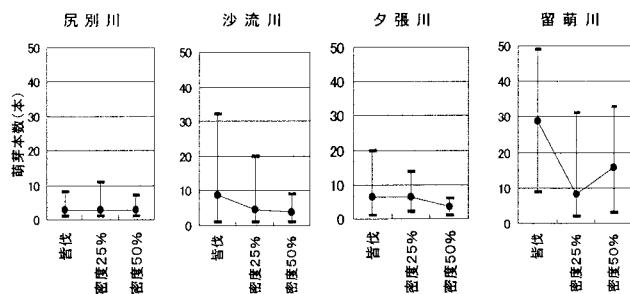


図-11 伐採木1本当りの萌芽本数

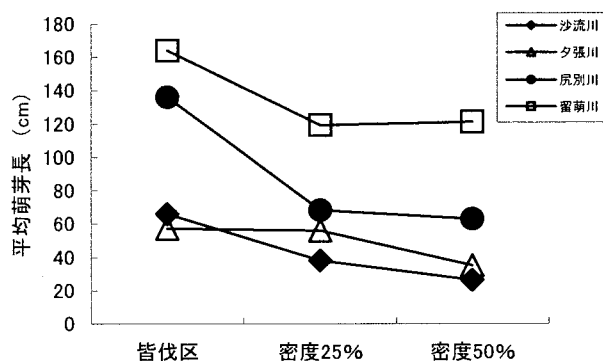


図-12 樹木密度別平均萌芽長

②高さ調整区：計画高水位、または平均的な樹冠高の半分程度のどちらか低い方の高さに伐採ラインを設定し、その高さより低い樹木は根元から10cmの高さで伐採し、それよりも高い樹木は伐採ラインまで枝打ちする。

③密度調整区1：事前調査結果により判明した現況樹木密度（面積当たりの本数）の50%となるように、細い木から順に選定して根元から10cmの高さで伐採する。

④密度調整区2：事前調査結果により判明した現況樹木密度（面積当たりの本数）の25%となるように、細い木から順に選定して根元から10cmの高さで伐採する。

(2) 調査項目

各調査区では平成9年の事前調査により樹種・樹高・胸高直径及び位置等の基礎情報を把握した上で試験伐採を実施しており、平成10年の追跡調査では伐採後の樹木の萌芽本数、萌芽枝長の測定を行った。

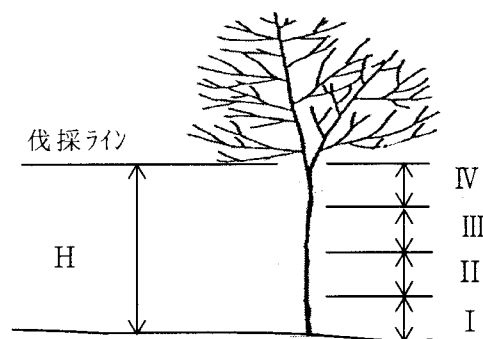


図-13 高さ区分の略図

(3) 伐採木の萌芽状況

高さ調整区において実際に根元から伐採を行ったのは尻別川での7本のみときわめて少なかったため、高さ調整区は伐採木の萌芽状況の調査対象から除外し、皆伐区（樹木密度0）、密度調整区1（樹木密度50%）、密度調整区2（樹木密度25%）の3ブロックにおいて、伐採後の樹木密度の違いが萌芽に与える影響の比較を行った。

a) 萌芽本数

図-11は萌芽が確認された伐採木1本当りの萌芽本数を示したものである。尻別川、沙流川及び夕張川は平均で3～7本、最も多い沙流川の皆伐区でも約9本といずれも10本以内であった。しかし、伐採密度と萌芽本数に明確な違いは見られなかった。

b) 萌芽長

伐採の実施から追跡調査までの約1年間の成長量である萌芽長と樹木密度との関係を図-12に示す。樹木密度が萌芽長に影響していることがわかる。沙流川と尻別川では樹木密度が高くなるほど平均萌芽長が短くなっており、最も樹木密度の高い密度調整区1と皆伐区との間では約2倍の開きがある。夕張川と留萌川でも樹木密度が高いブロックほど平均萌芽長が短くなる傾向がみられる。

(4) 枝打ち木の萌芽状況

高さ調整区では、設定した伐採ラインまでの枝打ちによる樹木の体型変化について調査した。伐採は樹高が伐

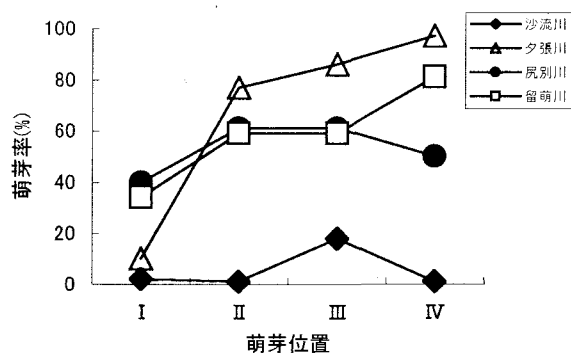


図-14 枝打ち木の高さ別萌芽率

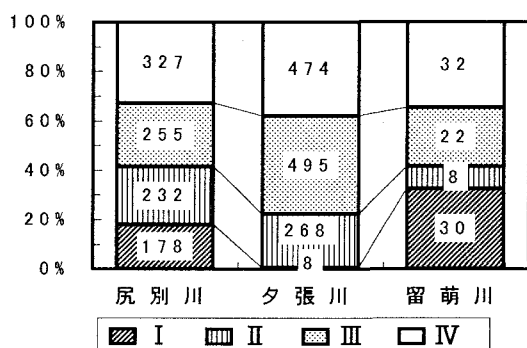


図-15 総萌芽本数に占める高さ別割合

採ラインに満たない樹木のみ行った。結果の集計は地表から伐採ラインまでの高さHを4等分し、それぞれを地表に近い方からI、II、III、IVと分類した。略図を図-13に示す。

a) 萌芽率と萌芽本数

図-14は、樹幹のいずれか1箇所でも萌芽が確認された樹木の割合を高さ別に表わしている。地表に最も近いIの範囲では格段に低く、位置が高いほど萌芽が活発に行われていることが考えられる。構成樹種の大半をケヤマハンノキが占める沙流川では、伐採木からの萌芽はヤナギ類が主体である他河川とほぼ同じ傾向を示していたが、枝打ち木からはきわめて萌芽率が低く、異なる傾向を示している。

次に萌芽率の非常に低かった沙流川を除く3河川における萌芽本数と萌芽高さとの関係を図-15示した。総萌芽本数に占める萌芽高さ別本数の割合を示したものであるが、III・IVからの萌芽本数が多く6～8割を占めている。また、夕張川のIでは萌芽がほとんどみられない。

このことからより高い位置になるにつれ萌芽本数が多くなることがわかる。

b) 萌芽長

萌芽後の生長量である萌芽長について図-16に示した。萌芽長には萌芽位置の違いに起因する差はみられず、平均すると40cm程度の萌芽長があることから萌芽後の成

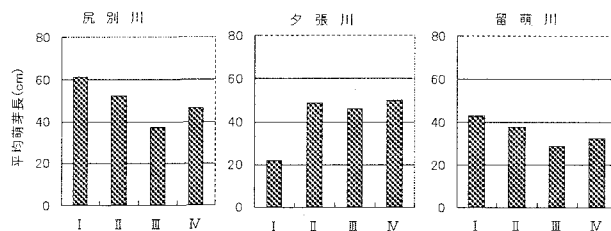


図-16 高さ別の平均萌芽長

長量と萌芽位置との関連はここからは見出せない。この中で夕張川のIは他と比較して萌芽本数が少なく、萌芽長も短くなっているが、樹木周辺の植生により地表に最も近いIの部分がその影響を受け、成長を阻害されたことが考えられる。

7. おわりに

豊平川での調査の結果、ヤナギの伐採の方法としては、形状別に単幹状では根元での伐採、双幹及び叢生状では幹を数本残した伐採が萌芽本数を少なくし、伐採効果を持続させることが可能であると予測された。また、河川環境を取り込んだ管理伐採を行う方法として、ある程度の間隔に幹を残した根元伐採が望ましいと判断される。

また、尻別川・留萌川・沙流川・夕張川の4河川での調査の結果、樹木密度の違いが萌芽後の成長に影響していることが確認された。

河畔林は河川毎にそれぞれ特色があり、ヤナギ類が主であるとは限らないが、ヤナギ類の萌芽発生状況や形状の変化の調査により、ある程度の間隔で幹を残した根元伐採という樹木の管理伐採についての方向性を示すことができたと考える。

河畔林は成長する過程で地形条件や気象条件あるいは洪水の影響などの様々な環境圧を受け、多様な変化が予想されることから、今後、追跡調査を実施し、比較検討を行っていく必要がある。

参考文献

- 1) 坂井一浩、渡邊康玄、吉井厚志：伐採による河畔林の樹形特性について、土木学会北海道支部論文報告集、第56号、(B)、VII-2、2000年2月 p570～575
- 2) 坂井一浩、渡邊康玄、吉井厚志：伐採による河畔林の樹形特性、水工学論文集、第44巻、2000年2月 p1221～1226
- 3) 大谷秀樹：河道内樹木の適正管理に関する現地試験について、土木学会第55回年次学術講演会(平成12年9月)、II-139 p278～279

(2001. 4. 16 受付)